

## ФИЗИОЛОГИЯ ТРУДА

УДК 796.08

### **ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СОМАТОТИПИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ У СПОРТСМЕНОВ РАЗНЫХ РОСТОВЫХ ГРУПП**

**С.А. Грабельников<sup>1</sup>, А.С. Демин<sup>2</sup>, Е.В.Белоусова<sup>1</sup>, П.Е. Вирский<sup>1</sup>,  
О.Ю. Джорджевич<sup>1</sup>, И.А. Куликов<sup>1</sup>, В.П. Савкин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Тверской государственный университет

<sup>2</sup>Комитет по физической культуре и спорту Тверской области, Тверь

Проведенное исследование с участием квалифицированных спортсменов, выявило прямую линейную зависимость между показателями роста и массы тела, между ростом и мышечной массой тела, между массой тела и его мышечным компонентом. По отдельным ростовым группам, данная зависимость, а отдельным исключением, (между массой тела и ее мышечным компонентом) между указанными показателями ослабевала и являлась статистически незначимой. Полученные данные позволили установить, что характер формирующего воздействия многолетнего тренировочного процесса выражается в проявлении признаков эктоморфии и мезоморфии, как по всей совокупности участников исследования, так и по отдельным ростовым группам. Выраженность указанных признаков, позволяет рассматривать их как один из вариантов адаптации организма спортсменов к многолетнему воздействию тренировочных физических нагрузок.

**Ключевые слова:** *ростовые группы, антропометрические показатели, компоненты массы тела, эктоморфность, мезоморфность, эндоморфность.*

**Введение.** Систематические и многолетние занятия спортом неизбежно вызывают изменения морфологической структуры индивида в соответствии со спецификой спортивной специализации и преимущественной направленностью тренировочного процесса. В 60–70-е годы XX столетия, когда в тренировочном процессе доминировала общефизическая подготовка, считалось естественным, что в ряде спортивных специализаций, сходных по характеру двигательной деятельности, спортсменам необходимы приблизительно сходные физические качества и такие спортсмены часто достигали в родственных видах спорта хороших результатов.

В современной системе подготовки спортсменов, в которой ведущими факторами становятся узкая специализация и превалирование специальной физической подготовки эта тенденция практически исчезает, а у представителей спортивной элиты различных видов спорта выявляются существенные антропо-морфологические различия (Морфология человека, 1990; Агаджанян и др., 1995; Зелинченко и др., 2000). Эта тенденция проявляется не только в различных видах спорта, но и для специализаций в рамках одного и того же вида спорта (легкая атлетика, единоборства, тяжелая атлетика) (Зелинченко и др., 2000; Дорохов, Губа, 2002; Мартиросов и др., 2006). Иными словами, в современном спорте весьма актуальной является проблема определения модельных, как анатомо-морфологических, так и морфо-функциональных характеристик, которым должен соответствовать спортсмен, тренирующийся в данном виде спорта. В связи с этим целью исследования являлось выявление особенностей выраженности основных соматотипических признаков у спортсменов разных ростовых групп в связи с многолетней спортивной подготовкой.

**Методика.** В исследовании приняли участие 113 молодых спортсменов в возрасте 20–23 года. Участники исследования представляли разные виды спорта: циклические виды (легкая атлетика, гребля, лыжные гонки), игровые виды (футбол, баскетбол, волейбол), силовые и сложно-координационные виды (гимнастика, единоборства, тяжелая атлетика).

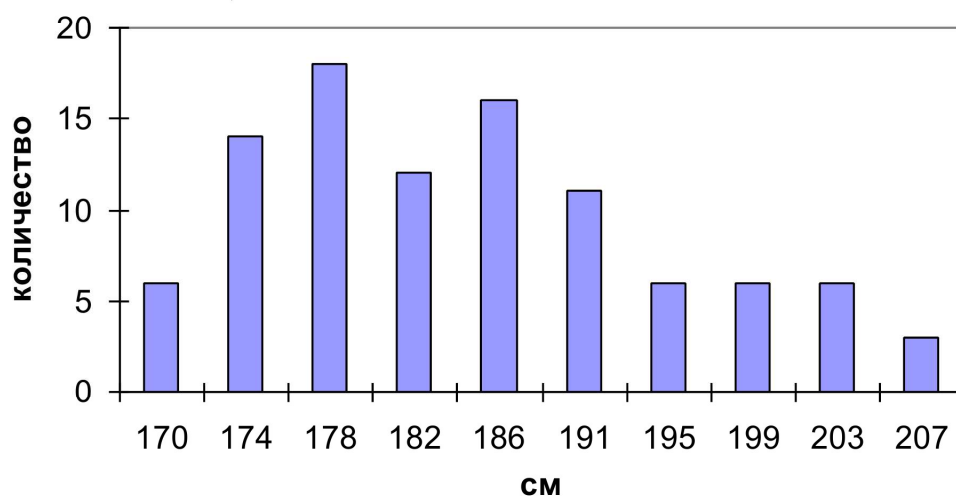


Рис. 1. Гистограмма распределения значений ростового показателя: по оси абсцисс – ростовой показатель (см), по оси ординат – частота встречаемости ростового показателя.

Спортивная квалификация участников исследования – от 1

разряда до мастеров спорта, стаж занятий спортом 7–10 лет. Участники исследования были разделены на три ростовые группы: 1-я группа – рост 170–179 см (50 человек), 2-я группа – с ростом 180–189 см (37 человек), 3-я группа – рост 190 см и выше (26 человек). Разделение на ростовые группы осуществлялось в соответствии с гистограммой распределения ростового показателя по всей совокупности выборки участников исследования (рис. 1). Хотя гистограмма распределения значений ростового показателя допускает деление на большее число групп, мы ограничились указанными тремя группами.

Таблица 1

Средние значения тотальных антропометрических показателей и компонентов массы тела у спортсменов разных ростовых групп ( $M \pm m$ )

Ростовые группы		Рост (см)	m тела (кг)	ИК	ММТ (кг)	ММТ/МТ (%)	ЖМТ (кг)	ЖМТ/МТ (%)
Все участники	N=113 n=271	183,4 $\pm 0,98$	78,8 $\pm$ 1,11	428,5 $\pm$ 4,77	40,9 $\pm$ 0,64	52,0 $\pm$ 0,30	9,3 $\pm$ 0,35	11,8 $\pm$ 0,37
1-я рост. гр-па	N=50 n=121	174,4 $\pm 0,46$	72,1 $\pm$ 1,32	413,5 $\pm$ 7,26	37,3 $\pm$ 0,66	51,9 $\pm$ 0,44	8,8 $\pm$ 0,50	12,0 $\pm$ 0,51
2-я рост. гр-па	N=37 n=88	184,4 $\pm 0,47$	78,6 $\pm$ 1,56 $P < 0,05$	426,9 $\pm$ 7,83	40,6 $\pm$ 1,01 $P < 0,05$	51,7 $\pm$ 0,53 $P > 0,05$	9,8 $\pm$ 0,67 $P > 0,05$	12,3 $\pm$ 0,73 $P > 0,05$
3-я рост. гр-па	N=26 n=62	197,3 $\pm 1,03$	89,7 $\pm$ 1,77 $P < 0,01^*$	454,5 $\pm$ 8,45 $P < 0,05^*$	47,1 $\pm$ 1,13 $P < 0,01^*$	52,5 $\pm$ 0,65 $P > 0,05^*$	9,8 $\pm$ 0,69 $P > 0,05^*$	10,7 $\pm$ 0,67 $P > 0,05^*$

Примечание:  $P^*$  – достоверность различий между 3-ей и 1-ой ростовыми группами

В ходе исследования у спортсменов измеряли следующие антропометрические показатели: рост (см), общая масса тела (кг), компоненты массы тела – жировая масса тела (ЖМТ), мышечная масса тела (ММТ). Жировую и мышечную массы тела определяли по методике J. Mateika (1921). Из частных антропометрических показателей измеряли толщину жировых складок, окружности плеча, предплечья, бедра и голени, необходимых при расчете мышечного и жирового компонентов массы тела. Данные обрабатывались стандартными статистическими методами с использованием компьютерных прикладных программ.

Результаты исследования. Средние значения тотальных и частных антропометрических показателей спортсменов по всей совокупности участников исследования и по разным ростовым группам

приведены в таблицах 1 и 2.

Сравнение абсолютных значений ММТ в разных ростовых группах указывает на их увеличение с увеличением роста и общей массы тела. В тоже время, доля мышечного компонента в общей массе тела практически одинакова (табл.1), а межгрупповые различия по относительному показателю мышечной массы - статистически не значимы.

Таблица 2

Средние значения обхватных показателей у спортсменов  
разных ростовых групп ( $M \pm m$ )

Ростовые группы		Рост (см)	m тела (кг)	Окружности (см)			
				плеча	п/плеч	бедра	голени
Все участники	N=113 n=271	183,4± 0,98	78,8± 1,11	30,7± 0,26	28,0± 0,20	58,1± 0,42	38,3± 0,25
1-я рост. гр-па	N=50 n=121	174,4 ±0,46	72,1± 1,32	30,5± 0,37	27,5± 0,28	57,0± 0,62	37,6± 0,35
2-я рост. гр-па	N=37 n=88	184,4 ±0,47	78,6± 1,56 P<0,05	30,6± 0,48 P>0,05	28,2± 0,39 P>0,05	57,7± 0,72 P>0,05	38,3± 0,49 P>0,05
3-я рост. гр-па	N=26 n=62	197,3 ±1,03	89,7± 1,77 P<0,01*	31,2± 0,56 P>0,05*	28,7± 0,34 P>0,05*	60,5± 0,76 P>0,05*	39,4± 0,45 P>0,05*

Примечание: P\* – достоверность различий между 3-ей и 1-ой ростовыми группами

Анализ показателей окружностей плеча, предплечья, бедра и голени, используемых при расчете мышечного компонента массы тела, не выявил существенных межгрупповых различий (табл.2). Отметим лишь несколько большее среднее значение указанных показателей у представителей 3-ей ростовой группы.

При анализе показателей жирового компонента массы тела статистически значимых межгрупповых различий не выявлено (табл. 1), но можно отметить незначительное увеличение жировой массы тела у представителей 2-й и 3-ей ростовых групп. Не выявлено статистически значимых межгрупповых различий и в показателях отношения жировой массы тела к общей массе тела (табл. 1), хотя в 3-ей ростовой группе этот показатель – наименьший. Также не выявлено существенных межгрупповых различий показателей толщины жировых складок в стандартных точках измерения (Грабельников и др., 2007).

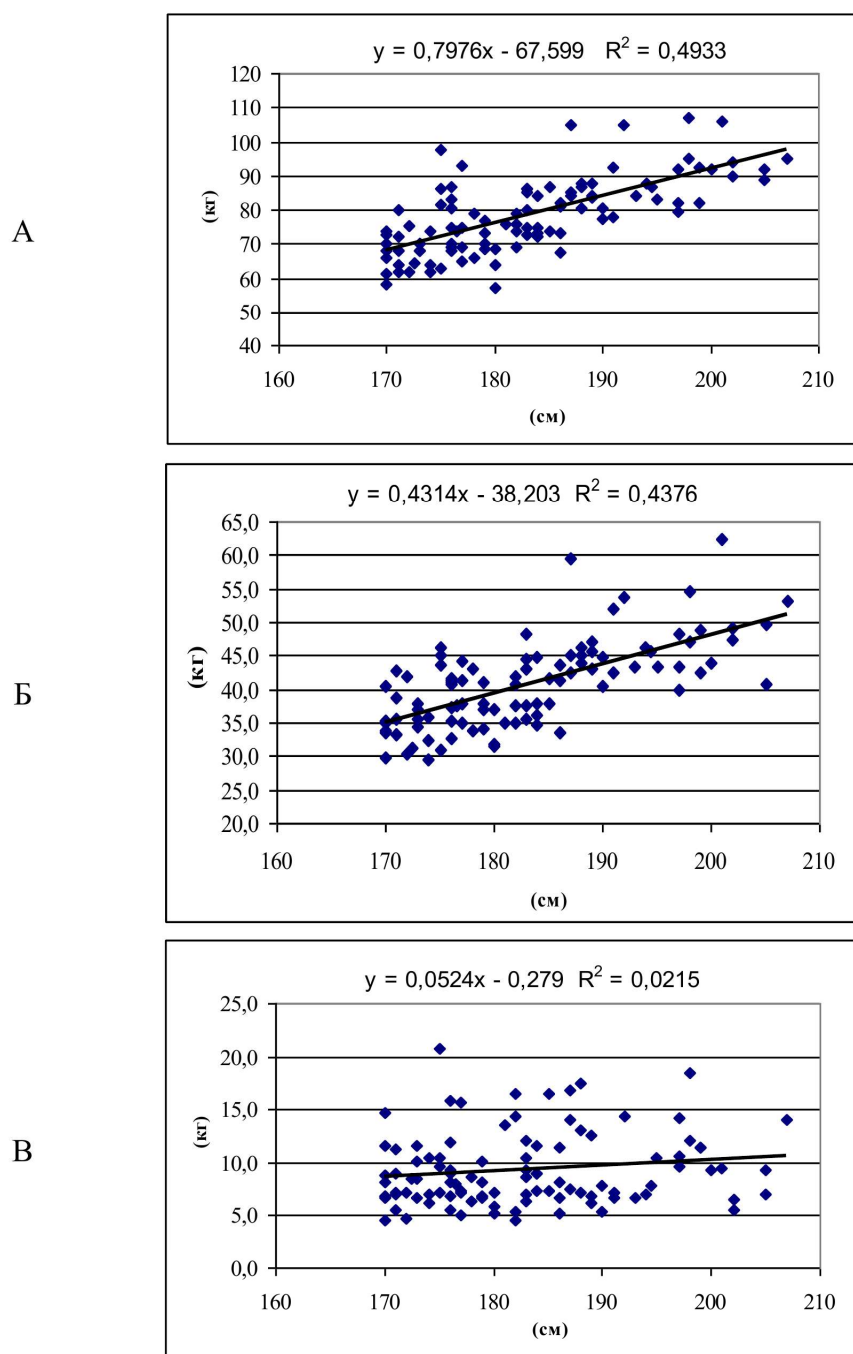
Анализ особенностей и характера взаимосвязей между антропометрическими показателями выявил следующее. Для всей



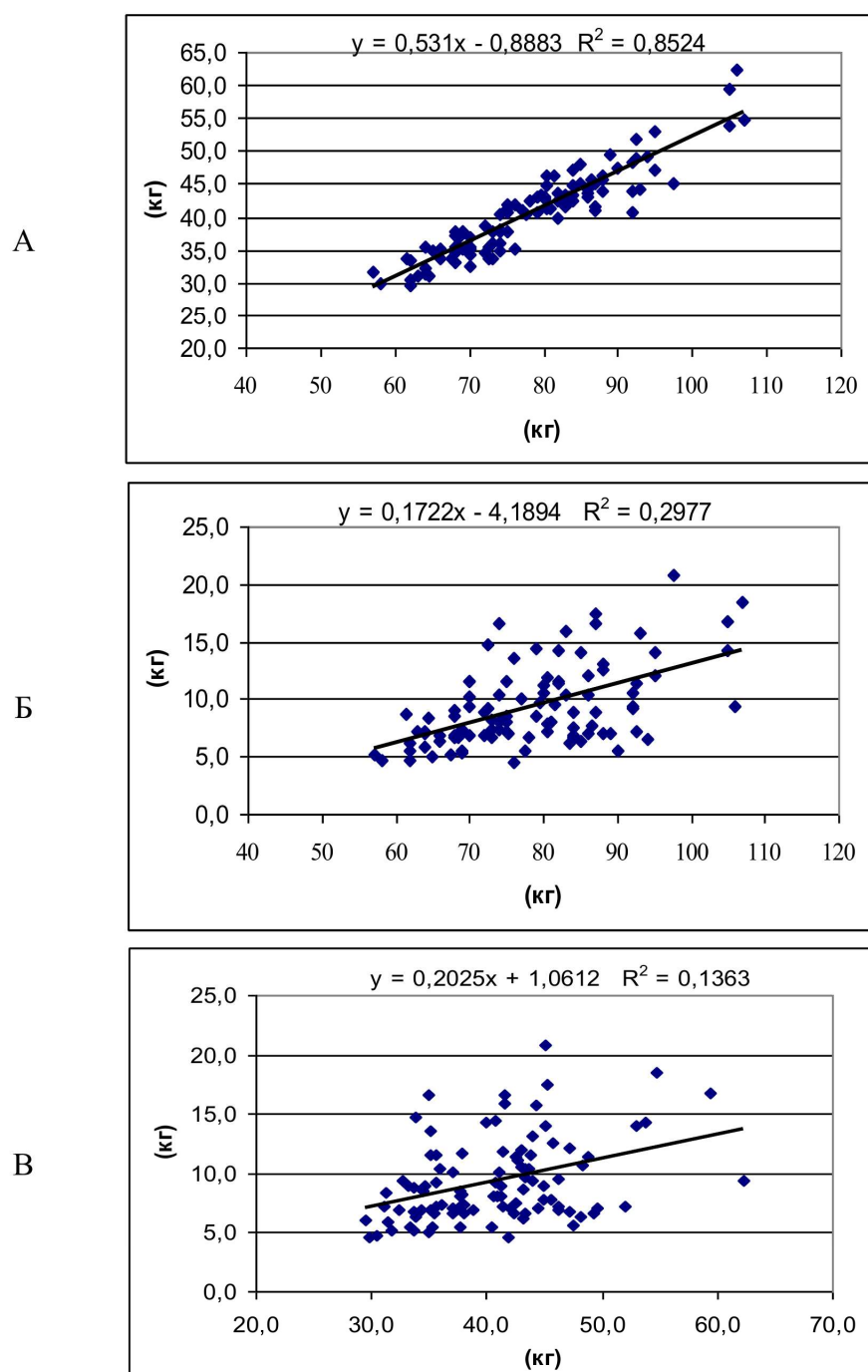
совокупности участников исследования характерна высокая степень положительной корреляции между показателями роста, массы тела, и мышечной массы тела (Грабельников и др., 2007). В то же время значения коэффициентов корреляции показывают, что обхватные показатели в большей степени коррелируют с массой тела и с ее мышечным и жировым компонентами, нежели с ростовым показателем. Между ростовым показателем и жировой массой связь статистически не значима как по всей совокупности участников исследования, так и в отдельных ростовых группах. Что касается анализа по отдельным ростовым группам, то отметим, что указанные тенденции взаимосвязи сохраняются в 1-й и 3-ей ростовых группах. Для 2-й ростовой группы характерен значимый уровень корреляции между всеми исследуемыми параметрами, за исключением взаимосвязи между жировой массой тела и ростом (Грабельников и др., 2007).

Дополнительные сведения о характере взаимосвязи дает анализ зависимостей по отдельным парам антропометрических показателей. В частности, по всей группе обследуемых была выявлена прямая линейная зависимость (коэффициент детерминации 0,501) между показателями роста и массы тела (рис. 2А), тогда как в 1-й и в 3-ей ростовых группах сила взаимосвязи между указанными параметрами ослабевала до статистически не значимой (рис. 2Б, Г), а для 2-й ростовой группы эта связь характеризуется как слабая (рис. 2В). Наиболее высокая и статистически значимая прямая линейная зависимость выявлена между общей массой тела и ее мышечным компонентом, как по всей совокупности участников исследования (коэффициент детерминации 0,852), так и в отдельных ростовых группах (рис. 3А, Б, В).

В обследованной совокупности спортсменов, проявляется слабая детерминированность жирового компонента массы тела от других антропометрических показателей. Отмечается отсутствие существенной взаимосвязи между показателями роста и общей массы тела с жировым компонентом массы тела, как для всей группы обследуемых, так и в отдельных ростовых группах.



Р и с . 2. Зависимость ростового показателя и массы тела в 1-й ростовой группе (А), во 2-й ростовой группе (Б), в 3-ей ростовой группе (В): по оси абсцисс – рост (см); по оси ординат – общая масса тела (кг); значимость коэффициента достоверности аппроксимации:  $R^2_{xy} \leq 0,3$  – слабая связь;  $0,3 < R^2_{xy} \leq 0,7$  – умеренная связь;  $R^2_{xy} > 0,7$  – сильная связь.



Р и с . 3 . Зависимость общей массы тела и мышечной массы тела в 1-й ростовой группе (А), во 2-й ростовой группе (Б), в 3-ей ростовой группе (В): по оси абсцисс – общая масса тела (кг); по оси ординат – мышечная масса тела (кг); значимость коэффициента достоверности аппроксимации:  $R^2_{xy} \leq 0,3$  – слабая связь;  $0,3 < R^2_{xy} \leq 0,7$  – умеренная связь;  $R^2_{xy} > 0,7$  – сильная связь.

Не выявлено существенной взаимосвязи в отдельных ростовых группах между показателями жирового и мышечного компонентов массы тела. Низкие значения коэффициентов детерминации показывают, что увеличение значений показателя ЖМТ в меньшей степени связано с увеличением как ростового показателя, так и показателя массы тела, что и приводит к отсутствию зависимости между исследуемыми переменными.

Считается, что конституциональные особенности человека наиболее ярко проявляются в форме основных соматических признаков, определяющих особенности телосложения человека, в частности - выраженности мышечной, жировой и костной тканей (Sheldon, 1954; Sheldon, Tucker, 1954; Харрисон и др., 1979), применяемых в той или иной интерпретации в других классификациях типов телосложения (Москатова, Никитюк, 1985; Морфология человека, 1990; Дорохов, Губа, 2002). Использование терминов эктоморфность, мезоморфность, эндоморфность, в данном случае, представляется наиболее удобным и оптимальным.

Полученные в исследовании данные, свидетельствуют о неоднозначной взаимосвязи ростового показателя с другими антропометрическими показателями. Так применительно ко всей группе испытуемых ростовой показатель взаимосвязан с общей массой тела и не связан с компонентами массы тела, а в отдельных ростовых группах эта взаимосвязь еще более ослабевает. Это можно объяснить следующим. Учитывая, что фактор роста достаточно жестко детерминирован генетически (Москатова, Никитюк, 1985; Хрисанфова, Перевозчиков, 2002), в силу чего, на определенных этапах онтогенеза, изменения длины и массы тела у человека действительно взаимосвязаны. Прекращение ростовых процессов изменяет характер взаимосвязи между длиной и массой тела в силу действия таких внешних факторов как, особенности питания, образа жизни, специфики профессиональной деятельности, индивидуальных особенностей обмена веществ. В этих случаях взаимосвязь между указанными параметрами сводится к общебиологической закономерности, отчетливо проявляемой лишь в непрерывном ряду от микросомных соматотипов к макросомным (Дорохов, Губа, 2002). Иными словами, применительно к конституциональным типам, роль ростового фактора сводится к своеобразной матрице, на которой формируется весь комплекс базовых морфологических признаков. Это означает, что в типовых ростовых группах проявляются как крайние, так и смешанные конституции человека. Естественно, что соотношение проявляемых соматотипических признаков при формировании групп испытуемых по ростовому показателю будет определяться рядом сопутствующих условий, например, вид спорта, возраст, квалификация спортсмена,

стаж занятий спортом, иные обстоятельства.

Полученные результаты также позволяют констатировать, что в исследованной совокупности испытуемых наиболее выраженным является признак мезоморфности, который присутствует во всех ростовых группах. Подтверждением присутствия признака мезоморфности в каждой ростовой группе являются показатели относительной величины мышечного компонента массы тела, который во всех ростовых группах превышал 50%, а межгрупповые различия по этому показателю были статистически незначимы (табл. 1). Другим подтверждением этому служит и выявленная существенная взаимосвязь между массой тела и ее мышечным компонентом, что подчеркивает их биологическую и функциональную значимость (Харрисон и др., 1979; Москатова, Никитюк, 1985; Никитюк, 1989; Морфология человека, 1990; Хрисанфова, Перевозчиков, 2002). Действительно систематические физические нагрузки стимулируют белковый синтез в мышечной системе. Гипертрофия мышечной массы характеризуется увеличением миофибриллярных белков в мышцах, увеличением толщины моторных нервных волокон в мышцах, увеличением числа ядер и миофибрилл в мышечных волокнах. Гипертрофия мышечной ткани может быть обусловлена как увеличением саркоплазмы, так и увеличением миофибриллярного аппарата. В частности, длительные упражнения умеренной мощности и интенсивности, повышающие общую выносливость, способствуют гипертрофии саркоплазмы без значительного повышения массы миофибрилл и силы сокращения мышц, тогда как физические нагрузки, силового и скоростно-силового характера вызывают гипертрофию преимущественно сократительного аппарата (Волков, 1986; Волков и др., 2000; Уилмор, Костил, 2001).

Другим выраженным признаком, но сопутствующим признаку мезоморфности в трех ростовых группах, является эктоморфность. В ходе анализа результатов было выявлено, что диапазон 5–10 кг ЖМТ будет соответствовать диапазону выраженной эктоморфности, который представлен в подавляющем числе случаев во всех ростовых группах. Данный факт объясняется повышением скорости метаболизма во время физических нагрузок, в том числе и в жировой ткани, которая обладает очень высокой метаболической активностью. Жировая ткань включается в межорганный метаболизм при физических нагрузках, в частности, из-за повышенной секреции адреналина, который обладает жиромобилизующим действием и резко повышает скорость освобождения жирных кислот из адипоцитов. Депонированные жиры имеют высокую и основную значимость как источник энергии при мышечной деятельности. Однако, жировая ткань активно используется как источник энергии только при нагрузках умеренной мощности, поскольку накопление молочной кислоты отсутствует, а интенсивность

окисления углеводов снижается в связи с уменьшением их запасов. При работе высокой мощности большая концентрация молочной кислоты и активный гликолиз тормозят и уменьшают участие жиров в обеспечении мышечной деятельности аппарата (Волков, 1986; Волков и др., 2000; Уилмор, Костил, 2001). Многолетние занятия спортом, систематическое выполнение больших объемов тренировочных нагрузок фактически переводит повышенный жировой метаболизм в перманентное состояние, что и приводит к активному снижению доли жировой массы тела у спортсменов.

Диапазон свыше 15 кг ЖМТ соответствует диапазону с выраженной эндоморфностью, который встречается в единичных случаях во всех ростовых группах. Редкая встречаемость признака эндоморфности в данной группе обследуемых обусловлена постоянным и интенсивным воздействием тренировочных нагрузок на организм спортсмена, которые требуют повышенного энергообеспечения мышц. В связи с чем, практически любая нагрузка, кроме скоростно-силовых, требует повышенного снабжения рабочих мышц субстратами извне, в частности, свободных жирных кислот, которые освобождаются при расщеплении депонированного жира и используются в энергетических процессах как субстрат окисления аппарата (Волков, 1986; Волков и др., 2000; Уилмор, Костил, 2001).

Анализ полученных экспериментальных данных позволяет утверждать, что 1-я ростовая группа может характеризоваться как группа с выраженными признаками эктоморфности в сочетании с мезоморфностью, 2-я и 3-я ростовые группы - как группы с выраженными признаками мезоморфности в сочетании с эктоморфностью и в редких случаях – мезоморфность в сочетании с эндоморфностью, что на наш взгляд, в полной мере отражает преимущественный характер энергообеспечения, равно как и направленность формирующего воздействия систематического тренировочного процесса на проявление основных соматотипических признаков.

**Заключение.** Таким образом, основное формирующее воздействие многолетнего тренировочного процесса у обследованных спортсменов проявляется в выраженном развитии таких соматотипических признаков как мезоморфия и эктоморфия, то есть в снижении доли жировой массы тела и увеличении доли мышечного компонента массы тела. Выраженность признаков эктоморфии и мезоморфии, как по всей совокупности данной группы участников исследования, так и по ростовым группам в отдельности, позволяет рассматривать проявление указанных соматотипических признаков как один из вариантов адаптации организма к многолетнему воздействию физических нагрузок разной направленности. Действительно,

изменения лабильных компонентов массы тела (мышечной и жировой масс) – это показатель адаптивных сдвигов как структурного, так и эргогенного характера в организме спортсмена под воздействием многолетнего систематического тренировочного процесса, а интенсивность ее изменения - показатель специфической направленности воздействия тренировочных физических нагрузок.

Кроме того, полученные данные также позволили выявить характер взаимосвязи между основными антропометрическими параметрами у спортсменов, как по всей совокупности выборки, так и выявить различия в характере взаимосвязей между отдельными ростовыми группами. Проведенное исследование показывает, что наиболее существенная взаимосвязь выявлена между массой тела и ее мышечным компонентом, что подчеркивает их биологическую и функциональную значимость.

### **Список литературы**

- Агаджанян Н.А., Никитюк Б.А., Полунин И.Н.* 1995. Интегративная антропология и экология человека: Области взаимодействия: очерки. М., Астрахань: АГМИ. 134 с.
- Волков Н.И.* 1986. Закономерности биохимической адаптации в процессе спортивной тренировки. М. 67 с.
- Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н.* 2000. Биохимия мышечной деятельности. Киев: Олимпийская литература. 503 с.
- Грабельников С.А., Белякова Е.А., Демин А.С., Папин М.А.* 2007. Исследование взаимосвязи тотальных и частных антропометрических параметров у спортсменов // Физическая культура и спорт Верхневолжья: сб научных работ. Тверь: ТвГУ. С. 99-106.
- Дорохов Р.Н., Губа В.П.* 2002. Спортивная морфология. М.: СпортАкадем Пресс. 236 с.
- Зелинченко В.Б., Никитушкин В.Г., Губа В.П.* 2000. Критерии отбора в легкой атлетике. М.: Терра спорт. 237 с.
- Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г.* 2006. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука. 248 с.
- Морфология человека.* 1990 / под ред. Б.А. Никитюк, В.П. Чтецова. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во Моск. гос. ун-та. 343 с.
- Москатова А.К., Никитюк Б.А.* 1985. Успехи спортивной генетики // Теория и практика физ. культуры. № 12. С. 55-57.
- Никитюк Б.А.* 1989. Адаптация, конституция и моторика // Теория и практика физ. культуры. № 1. С. 40-42.
- Уилмор Дж., Костил Д.* 2001. Физиология сорта. Киев: Олимпийская литература. 503 с.
- Харрисон Дж., Уайнер Дж., Тэннер Дж., Барникот Н., Рейнолдс В.* 1979. Биология человека. М.: Мир. 611 с.
- Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В.* 2002. Антропология. М.: Наука, МГУ.

400 с.

*Sheldon W., Tucker W.* 1940. The varieties of human physique. Harpers, New York.

269 p.

*Sheldon W.* 1954. Atlas of men. Harpers, New York. 357 p.

## **INFLUENCE OF LONG-TERM TRAINING PROCESS ON BASIC BODY CONSTITUTION ATTRIBUTES IN SPORTSMEN OF DIFFERENT HEIGHT**

**S.A. Grabelnikov<sup>1</sup>, A.S. Dyomin<sup>2</sup>, E.V. Belousova<sup>1</sup>, P.E. Virskiy<sup>1</sup>,  
O.U. Djordjevich<sup>1</sup>, I.A. Kulikov<sup>1</sup>, V.P. Savkin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tver State University, Tver

<sup>2</sup>Committee for Physical Culture and Sports Tver Region, Tver

Investigation of qualified sportsmen revealed direct linear correspondence between body height and weight, body growth and muscular weight, body weight and the muscular component. Only few height groups did not show this dependance. We found that the long-term training process leads to the adaptive ectomorphy and mesomorphy, both for the whole set of participants and for individual height groups.

**Keywords:** *height groups, anthropometrical parameters, components of weight of a body, ectomorphy, mesomorphy, endomorphy.*

*Об авторах:*

ГРАБЕЛЬНИКОВ Сергей Александрович – кандидат биологических наук, доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Grabelnikov.SA@tversu.ru.

ДЕМИН Александр Сергеевич – заместитель председателя комитета по физической культуре и спорту Тверской области, 170026, Тверь, Комсомольский пр-т д 4/4.

БЕЛОУСОВА Елена Владимировна – старший преподаватель кафедры физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Belousova.EV@tversu.ru.

ВИРСКИЙ Павел Евгеньевич – старший преподаватель кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской



государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Virskiy.PE@tversu.ru.

ДЖОРДЖЕВИЧ Ольга Юрьевна – старший преподаватель кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Dzhordzhevich.OY@tversu.ru.

КУЛИКОВ Иван Алексеевич – ассистент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Kulikov.IA@tversu.ru.

САВКИН Виктор Павлович – доцент кафедры теоретических основ физического воспитания, ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет», 170100, Тверь, ул. Желябова, д. 33; e-mail: Savkin.VP@tversu.ru.

Грабельников С.А. Влияние многолетнего тренировочного процесса на формирование основных соматотипических признаков у спортсменов разных ростовых групп / С.А. Грабельников, А.С. Демин, Е.В. Белоусова, П.Е. Вирский, О.Ю. Джорджевич, И.А. Куликов, В.П. Савкин // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2018. № 2. С. 42-54.